

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特許公報(B2)

昭62-22245

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 F 19/00識別記号 庁内整理番号  
Z-2109-5E

⑭ 公告 昭和62年(1987)5月16日

発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 積層トランス

⑯ 特 願 昭56-59195

⑰ 公 開 昭57-173919

⑱ 出 願 昭56(1981)4月21日

⑲ 昭57(1982)10月26日

⑳ 発 明 者 高 谷 稔 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 東京電気化学工業株式会社内

㉑ 発 明 者 池 田 次 男 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 東京電気化学工業株式会社内

㉒ 発 明 者 佐々木 誠 治 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 東京電気化学工業株式会社内

㉓ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

㉔ 代 理 人 弁理士 倉内 基弘

審 査 官 村 山 隆

㉕ 参 考 文 献 特開 昭55-91103 (JP, A)

1

2

## ㉖ 特許請求の範囲

1 複数の磁性層と2組のコイル形成用導体との交互積層体より成る積層トランスにおいて、前記コイル形成用導体の各々は前記磁性層を介して上下に重畳した周回パターンを形成しており、前記上下に重畳する導体間の部分の磁性層はそれよりも低い $\mu$ の電気絶縁体で置換されていることを特徴とする積層トランス。

2 電気絶縁体は低い $\mu$ の磁性体、誘電体、セラミックより選ばれている前記第1項記載の積層トランス。

## 発明の詳細な説明

本発明は積層トランスに関する。さらに詳しくは本発明は、磁性層と2組のコイル形成用導体パターンとの交互積層体より成り、相互及び自己インダクタンス値の高い積層トランスに関する。

一般にトランスは第1図に示すようにフェライトコア等の磁心1とその周りに巻いた巻線2、3とから構成されており、磁束は $\phi$ で示したように閉じた磁力線となる。第1図のような構成のコイルでは巻線のまわりよりも磁心の方がはるかに大きい透磁率を有するために、磁束はすべて磁心を

通る。これに対して、特願昭53-161221号等で提案された積層コイルやトランスは巻線のまわりがすべて磁性体であるから磁束の漏れによるMの低下の問題を生じることが分つた。従来の積層コイルの1例は第2図に示されている。図中4は磁性体層の印刷または積層で形成された磁心部であり、5、6は磁性体層と交互に印刷して2本のコイルとなるように形成された導体であり、各両端 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ は積層体の外周側面へ引出されている。第2図から分るように導体の周囲はすべて磁性体で埋められているから磁束の流れは全てが $\phi_1$ 、といった理想的な分布とならないで、小ループを画く $\phi_2$ のような漏れフラックスを生じる。従つて、積層トランスのインダクタンスは思つた程上がらない欠点があつた。

従つて、本発明の目的はこのような問題点を克服することにある。本発明の原理は、積層トランスにおいて、磁束が小ループを画く可能性のある個所の導体の間に透磁率の低い磁性体、誘電体、セラミックなどの電気絶縁体を充填または介在させることによつてこのような小ループをなくし、相互及び自己インダクタンス値の高い積層トランス

スとするにある。以下図面を参照して本発明を詳しく説明する。なお以下の説明で積層法による積層トランスの製造方法は公知である（上記特許出願等を参照されたい）から詳細を省略し、本発明で必要となる低透磁率の材料の充填が、誘電体、低 $\mu$ 磁性体、絶縁体セラミック等の粉末をブチラール樹脂及び溶剤などと混合してペースト化し、これを他の磁性層、金属媒体の印刷と交互に或いは相前後して所定のパターンの形に印刷することで行われることを指摘しておく。例えば、第3～5図のように磁性の第1層7を印刷し、その上に導体8、9を印刷し、次に第4図に示すように導体6の部分は避けて磁性体層10を印刷し、さらに第5図のように導体8、9（ただし内側末端は除く）の上に絶縁体、低 $\mu$ 磁性体、又は誘電体のペースト12、13を印刷し、以下導体8、9にそれぞれ接続する弧状導体を印刷して順次同様な積層を反復する。以上のようにして望みのターン数の印刷導体パターンを有する積層トランスが得られる。この積層トランスを所定の高温で焼成した後、外部端子14、15、16、17を引出部 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ に接続するように焼付ければ第6図及び第7図に示すように積層トランスが完成する。

第8図は完成した本発明の積層トランスの断面図であり、磁性体部分11の中に導体コイル18、19が埋込まれ、しかも導体コイルの間には絶縁体、誘電体または低 $\mu$ 材料20が介在している。この構成によれば磁束は材料20の高磁気抵抗のために小ループを画くことができないで、図示のように $\Phi$ 、のみの閉磁路を画く。これによりインダクタンス値は増大するので、積層トランスの寸法を小型化し、或いは大きい値のトランスとすることができる。

次に、第9図及び第10図は本発明の他の実施例による積層トランスを示す。図中、a、bは1次側入力端子、c、dは2次側出力端子で、1次コイルは端子aから出て所定のターン数を経て端子bへ、2次コイルは1次コイルの巻きが終つた

ところから出発してcよりdまで周回して1次コイルと鎖交を行うように配置されている。第10図に示すように磁性体21に埋つた1次コイル用導体22の層間、2次コイル用導体23の層間、及び両コイルの導体間にはすべて非磁性体又は低 $\mu$ 材等の絶縁体24が埋込まれているため、1次-2次コイル間の係合係数が高くなり、エネルギー伝達効率が高められることは明らかであろう。なお、本積層トランスの製造法は述べないが、これは積層コイルの側の説明から明白であろう。

第11図は本発明のさらに他の積層トランスの例を示す。この例は端子位置a、b、c、dを変更しただけのことで第10図と特に変つたところはない。第9-10図及び本図の例の図路はいずれも第12図に示される。

なお積層トランスは2つの導体コイルを交互に積層する形にしても良いことは当業者には明らかであろう。

以上のように、本発明の積層インダクタ（積層コイル、積層トランス）は磁束の漏れが抑制され、インダクタンス値（自己及び相互誘導共に）の高いインダクターであり、小型化し易いなどの効果を達成することができる。

#### 図面の簡単な説明

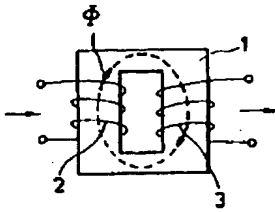
第1図は従来の有心トランスの概念図、第2図は従来の積層トランスの断面概念図、第3図は本発明の実施例による積層コイルの製法の第1工程を示す平面図、第4図は同第2工程を示す平面図、第5図は第3工程を示す平面図、第6図は完成した積層トランスの平面図、第7図は完成した積層トランスの斜視図、第8図は同トランスの縦断面図、第9図は本発明の他の実施例による積層トランスの平面図、第10図は同縦断面図、第11図は本発明の更に他の実施例による積層トランスの平面図、及び第12図は同回路図である。図中主な部分は次の通りである。

7, 11: 磁性体、8, 9, 18, 19: 導体コイル、20, 24: 低 $\mu$ 材誘電体等の絶縁体。

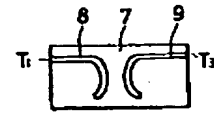
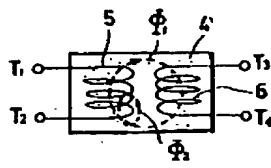
(3)

特公 昭 62-22245

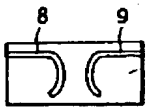
第 1 図



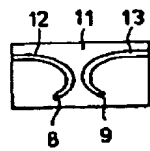
第 2 図



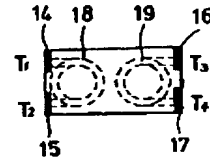
第 3 図



第 4 図

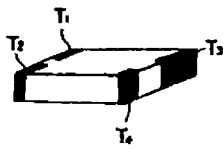


第 5 図

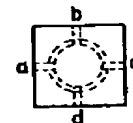
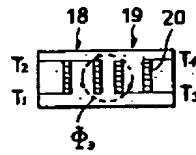


第 6 図

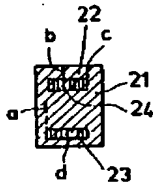
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図